

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. November 2004 (11.11.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/097538 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G05B 19/406**, H02P 5/52, B65B 19/28

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001834

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Februar 2004 (25.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 19 064.3 25. April 2003 (25.04.2003) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **FOCKE & CO. (GMBH & CO. KG) [DE/DE]**; Siemensstrasse 10, 27283 Verden (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **LINKE, Wolfgang [DE/DE]**; Bertramstrasse 96, 13467 Berlin (DE).

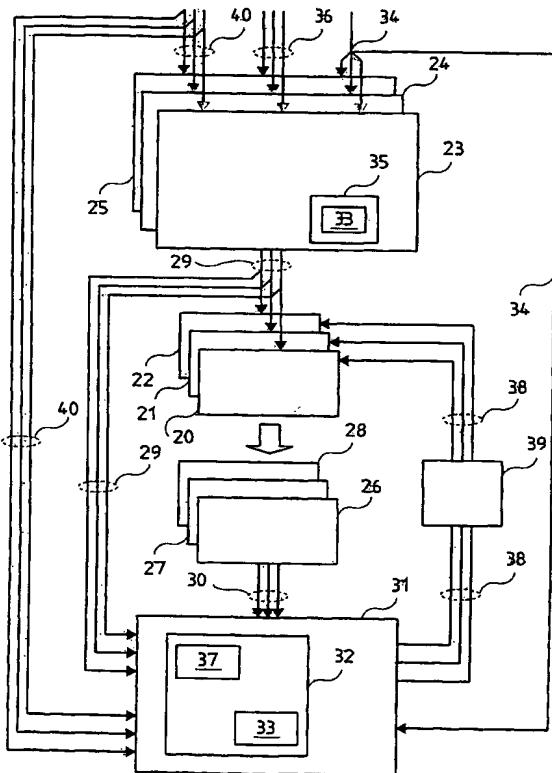
(74) Anwalt: **BOLTE, Erich; Meissner, Bolte & Partner, Hollerallee 73, 28209 Bremen (DE)**.

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A PRODUCTION UNIT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER FERTIGUNGSEINHEIT



(57) Abstract: Disclosed are a method and a device for controlling a production unit in a production facility, controlling referring to controlling and monitoring the rotational speeds or angles of rotation of individual drive units (20-22) such that the movement thereof relative to a synchronous value (37) and/or a threshold value (33) is monitored. Threshold value (33) monitoring results in a safely limited speed of the individual drive units while synchronous value (37) monitoring allows asynchronisms to be recognized. The monitoring process can be carried out during normal operation and/or during setup operation. During setup operation, said monitoring process is used especially for protecting operators from drive units (20-22) that start suddenly or run too fast.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Fertigungseinheit in einer Produktionsanlage angegeben, wobei sich die Steuerung auf eine Steuerung und Überwachung von Drehgeschwindigkeiten oder Drehwinkeln einzelner Antriebe (20-22) bezieht, derart, dass deren Bewegung in Bezug auf einen Synchronwert (37) und/oder einen Grenzwert (33) überwacht werden. Die Überwachung im Hinblick auf den Grenzwert (33) führt zu einer sicher begrenzten Geschwindigkeit der einzelnen Antriebe. Die Überwachung im Hinblick auf den Synchronwert (37) ermöglicht die Erkennung von Asynchronitäten. Die Überwachung kann im Normalbetrieb und/oder im Einrichtbetrieb durchgeführt werden und dient im Einrichtbetrieb speziell zum Schutz des Bedienpersonals vor plötzlich anlaufenden oder zu schnell laufenden Antrieben (20-22).



(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Fertigungseinheit**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Fertigungseinheit einer Produktionsanlage. Bei der genannten Produktionsanlage handelt es sich insbesondere um eine Fertigungs- und Verpackungsanlage, vorzugsweise um eine solche für Zigaretten oder sonstige Rauchartikel. Eine solche Anlage umfasst eine Anzahl unterschiedlicher, aber im Fertigungs- und Verpackungsprozess miteinander kombinierter Fertigungseinheiten, also z.B. eine Zigarettenherstellungsmaschine (Maker), eine Verpackungsmaschine (Packer), eine Folieneinschlagmaschine (Cello) sowie ggf. einen Gebindepacker und einen Kartonpacker. Die Koordination der Geschwindigkeiten innerhalb der einzelnen Fertigungseinheiten erfolgt mit Hinblick auf eine Geschwindigkeit eines zentralen Antriebs der jeweiligen Fertigungseinheit, der auch als Masterantrieb oder Masterwelle bezeichnet wird. Von der Geschwindigkeit der Masterwelle werden die Geschwindigkeiten aller anderen Antriebe (Slaveantriebe) der Fertigungseinheit abgeleitet.

Im Servicefall ist ein Eingriff in die Produktionsanlage oder eine einzelne Fertigungseinheit erforderlich. Bei einem solchen Eingriff wird die Anlage oder die Fertigungseinheit grundsätzlich außer Betrieb gesetzt. Es kann allerdings erforderlich sein, dass die Anlage oder Fertigungseinheit, im Folgenden zusammenfassend als Anlage bezeichnet, während des Eingriffs mit einer kontrollierten Geschwindigkeit wieder in Betrieb gesetzt wird, um z.B. auch den Zugriff auf ansonsten verdeckte Abschnitte einzelner Aggregate, z.B. einen Abschnitt eines Revolvers im Bereich der Folieneinschlagmaschine, zu ermöglichen. Dies wird bisher dadurch realisiert, dass die Anlage oder ein zentraler Teil der Anlage mit einer Schutzeinrichtung z.B. in Form einer Haube abgedeckt ist. Zum Eingriff in die Anlage muss die Haube geöffnet werden. Beim Öffnen der Haube geht die Anlage in den Stillstand. Die Masterwelle kann jetzt mit einem Handrad weiter bewegt werden. Die damit vorgegebene Drehzahl der Masterwelle beeinflusst die Drehzahlen der abhängigen Antriebe. Auch bei vergleichsweise geringer Drehzahl der Masterwelle kann sich eine hohe Drehzahl für einzelne abhängige Antriebe ergeben. Deshalb sind sämtliche abhängigen Antriebe durch jeweils eine weitere Haube – gleichsam eine „Haube in der Haube“ – gesichert. Beim Öffnen einer Haube eines abhängigen Antriebs ist die weitere Bewegung der Masterwelle blockiert.

Die Aufgabe der Erfindung besteht damit darin, ein einfaches und sicheres Verfahren zur Steuerung einer Fertigungseinheit sowie eine Vorrichtung zu dessen Ausführung anzugeben. Insbesondere soll im Servicefall ein Eingriff in die Anlage unter Erhalt der 5 Möglichkeit der Bewegung des zentralen Antriebs sowie abhängiger Antriebe möglich sein.

Die Aufgabe wird mit einem Verfahren mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4 sowie mit einer Vorrichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 13, 14, 15 oder 16 gelöst. 10 Danach ist eine Überwachung von Grenzwerten, nämlich geschwindigkeits- oder lagebezogenen Grenzwerten wie Grenzdrehzahlen oder Synchrongrehzahlen, vorgesehen.

Die Überwachung der Grenzdrehzahlen kommt bereits bei der Generierung von Geschwindigkeitssollwerten (Sollgeschwindigkeiten) für die einzelnen Antriebe zum 15 Tragen. Ferner kann die tatsächlich erreichte Geschwindigkeit im Hinblick auf eine Grenzdrehzahl überwacht werden (sicher begrenzte Geschwindigkeit). Die tatsächlich erreichte Geschwindigkeit der einzelnen Antriebe kann darüber hinaus im Hinblick auf die jeweilige Sollgeschwindigkeit überwacht werden, weil nur bei exakter Einhaltung der Sollgeschwindigkeit die Synchronität der einzelnen Antriebe untereinander und mit dem 20 zentralen Antrieb gewährleistet ist (Synchrongrehzahl).

Die Überwachung der Synchrongrehzahlen erfolgt grundsätzlich analog zur Überwachung der Grenz- oder Synchrongrehzahlen, nur werden anstatt der Drehzahlen die Drehzahlen der jeweiligen Antriebe, also die Winkelpositionen, überwacht. Dies ist sinnvoll für 25 abhängige Antriebe, die z.B. keine Vollumdrehung sondern stattdessen oszillierende Bewegungen oder dergleichen ausführen. Auch bei abhängigen Antrieben, die Vollumdrehungen ausführen, ermöglicht die Überwachung der Drehlage und der Vergleich der jeweiligen Drehlage mit der Drehlage des zentralen Antriebs die beste Möglichkeit für eine Überwachung der Synchronität der Bewegung des jeweiligen 30 abhängigen Antriebs mit der entsprechenden Bewegung des zentralen Antriebs. Die tatsächlich erreichte Lage der einzelnen Antriebe kann darüber hinaus hinsichtlich eines Grenzwertes überwacht werden, der funktional der Grenzdrehzahl bei der Drehzahlüberwachung entspricht. Ein solcher Grenzwert gibt einen Toleranzbereich in der Umgebung der jeweiligen Solllage vor, weil sich eine exakte Lagesynchronität häufig praktisch nicht

realisieren lässt. Der durch den Grenzwert vorgegebene Toleranzbereich kann durch Veränderung des Grenzwertes angepasst, also verkleinert oder vergrößert, werden. Wegen der grundsätzlichen Analogie eines Grenzwertes in Form einer Grenzdrehzahl und eines Grenzwertes in Form eines lagebezogenen Toleranzbereichs wird beides im Folgenden 5 kurz als Grenzwert bezeichnet.

Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass im Falle eines Eingriffs in die Anlage, der anhand der Öffnung einer Schutzausrüstung, z.B. einer Haube oder dergleichen, erkannt wird, ein diesbezügliches Signal (Haubensignal) erzeugt wird 10 und dieses Signal zur Verringerung der Drehzahl, insbesondere der Drehzahl des zentralen Antriebs, herangezogen wird, so dass die Antriebe im Falle eines solchen Eingriffs automatisch langsamer laufen. Durch die Verringerung der Drehzahl des zentralen Antriebs ergibt sich automatisch eine entsprechende Verringerung der Drehzahlen der abhängigen Antriebe. Dieses veränderte Bewegungsschema kann zudem 15 überwacht werden, indem auch die jeweiligen Grenzwerte entsprechend reduziert werden. Durch eine Reduzierung des Grenzwertes für den zentralen Antrieb ist gewährleistet, dass dieser – sollte aus irgendeinem Grunde eine Geschwindigkeit über der jeweiligen Sollgeschwindigkeit erreicht werden – zumindest bei erreichen der durch den Grenzwert vorgegebenen Geschwindigkeit gestoppt oder abgeschaltet wird. Bei den 20 abhängigen Antrieben führt eine entsprechende Reduzierung der Grenzwerte dazu, dass auch diese, sollte die jeweils vorgegebenen Sollgeschwindigkeit überschritten werden, maximal nur eine Geschwindigkeit erreichen, die durch den Grenzwert vorgegeben ist. Es ist also eine sichere Begrenzung der Geschwindigkeit gegeben, so dass eine ausreichende Sicherheit des Bedienpersonals gewährleistet ist.

25

Eine weitere Besonderheit der Erfindung besteht darin, dass eine Geschwindigkeitsinformation anhand einer Drehzahl oder eines Drehwinkels des zentralen Antriebs (Masterwellendrehzahl bzw. -drehwinkel) dahingehend ausgewertet wird, dass bei einer Masterwellendrehzahl mit dem Wert Null der Grenzwert für die Antriebe, insbesondere der 30 grenzwert für die abhängigen Antriebe, ebenfalls auf Null gesetzt oder auf Null gehalten wird. Dies verhindert ein fehlerhaftes Anlaufen abhängiger Antriebe (sicherer Stopp) und erhöht damit die Sicherheit für das Bedienpersonal.

Schließlich besteht eine Besonderheit der Erfindung darin, dass die erreichte sicher begrenzte Geschwindigkeit auch im Normalbetrieb der Anlage gewährleistet ist. Damit können Asynchronitäten der abhängigen Antriebe untereinander oder in Bezug auf den Masterantrieb auch im Normalbetrieb vermieden werden.

5

Weitere Besonderheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Produktionsanlage,

10 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Wirkkette für einzelne Antriebe der Anlage und

Fig. 3 eine schematische Darstellung der Wirkkette mit in die Wirkkette integriertem Masterantrieb.

15 Das in den Zeichnungen dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft als Produktionsanlage eine Fertigungs- und Verpackungsanlage für Zigaretten. Diese umfasst üblicherweise eine Anzahl von Fertigungseinheiten, beispielsweise eine Zigarettenherstellmaschine, nämlich einen Maker, eine an diese anschließende Verpackungsmaschine, einen Packer, eine nachfolgende Folieneinschlagmaschine (Cello) 10, eine Verpackungsmaschine zum Herstellen von Gebinden aus mehreren Zigarettenpackungen, also einen Stangenpacker und einen Kartonierer, der Packungsgebinde, also Zigarettenstangen, in einen Versandkarton verpackt. Vom Maker gefertigte Zigaretten werden dem Packer zugeführt, der zur Herstellung von Klappschachteln zur Aufnahme der Zigaretten vorgesehen ist. Die durch den Packer gefertigten Zigarettenpackungen, also die Kombination aus Klappschachtel und darin befindlichen Zigaretten, werden der Folieneinschlagmaschine 10 zugeführt. Diese hat die Aufgabe, die Zigarettenpackungen in einen Folien- oder Kunststoffzuschnitt einzuhüllen. Aus den fertiggestellten Zigarettenpackungen werden Packungsgruppen gebildet, die im Bereich des Stangenpackers mit einer Gebindeumhüllung versehen werden und somit eine Zigarettenstange aus üblicherweise zehn Zigarettenpackungen ergeben. Diese Zigarettenstangen werden durch einen Stangenförderer dem Kartonierer zugeführt, der fertige Versandkartons mit einer Mehrzahl von Zigarettenstangen an einen Abförderer übergibt. Jede dieser Fertigungseinheiten umfasst einen oder mehrere Antriebe. Unter diesen Antrieben übernimmt einer die Funktion eines zentralen Antriebs, Masterantrieb 11. Von der Geschwindigkeit des Masterantriebs 11

oder dem jeweiligen Drehwinkel werden die Geschwindigkeiten oder Drehwinkel sämtlicher weiterer Antriebe (abhängige Antriebe) direkt oder indirekt abgeleitet. Ggf. werden dazu vorgegebene oder vorgebbare Bewegungsgesetze berücksichtigt, die mathematisch z.B. eine oszillierende Bewegung eines abhängigen Antriebs synchron zu einer Drehbewegung des Masterantriebs 11 oder dergleichen beschreiben.

Die Folieneinschlagmaschine 10 ist als Ausschnitt aus der Anlage in Seitenansicht dargestellt. Der (verdeckte) Masterantrieb 11 ist gestrichelt dargestellt. Zum Schutz des Bedienpersonals weist die Folieneinschlagmaschine 10 eine zentrale Haube 12 auf, die mittels eines Griffes 13 geöffnet werden kann. Die zentrale Haube 12 verdeckt ein Aggregat 14 mit einem eigenen Antrieb, einem abhängigen Antrieb 20. Bei dem Aggregat 14 handelt es sich um einen Messerblock. Das Aggregat ist mit einer innerhalb der zentralen Haube 12 vorgesehenen Haube 15 (Haube in der Haube) abgedeckt. Dargestellt ist die Haube 15 in geschlossenem Zustand, wobei der geöffnete Zustand durch gestrichelte Linien verdeutlicht ist. Die Haube 15 lässt sich nur öffnen, wenn zuvor die zentrale Haube 12 geöffnet wurde. Schließlich ist ein Handrad 16 dargestellt, das bei geschlossener zentraler Haube 12 nicht zugänglich oder nicht betätigbar ist. Mit dem Handrad 16 lässt sich der Masterantrieb 11 drehen. Die Fertigungseinheit umfasst ggf. weitere, nicht näher dargestellte abhängige Antriebe. Weitere abhängige Antriebe können Bestandteil weiterer Fertigungseinheiten, etwa des Makers und/oder des Packers sein.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Wirkkette für einzelne Antriebe 20, 21, 22 der Anlage. Bei den Antrieben 20-22 handelt es sich um abhängige Antriebe. Sie werden im Folgenden kurz jeweils nur als Antriebe 20-22 bezeichnet. Jedem Antrieb 20-22 ist ein Servosteller 23, 24, 25, im Folgenden kurz als Servo 23, 24, 25 bezeichnet, und als Messwertaufnehmer 26, 27, 28 ein Drehzahl- und/oder Drehwinkelaufnehmer zugeordnet. Der oder jeder Servo 23-25 gibt für den jeweiligen Antrieb 20-22 einen Sollwert 29, insbesondere in Form einer Sollgeschwindigkeit oder eines Solldrehwinkels, vor. Die tatsächliche Bewegung eines jeden Antriebs 20-23 wird mit dem dem Antrieb 20-23 jeweils zugeordneten Messwertaufnehmer 26-28 ermittelt und als Istwert 30, insbesondere als Istwert der Momentangeschwindigkeit oder als Istwert der momentanen Lage, also des Drehwinkels, an einen Vergleicher 31 übermittelt. Der Vergleicher 31 ist zum Vergleich von Soll- und Istwert 29, 30 für jeden Antrieb vorgesehen.

Jeder Servo 23-25 umfasst zumindest einen Eingang, an dem diesem eine Drehzahl oder ein Drehwinkel der Masterwelle, im folgenden zusammenfassend als Masterwellenvorgabe 34 bezeichnet, übermittelbar ist. Aus der Masterwellenvorgabe 34 leitet der Servo 23-25 eine Geschwindigkeits- oder Lagevorgabe ab und übermittelt diese als Sollwert 29

5 in Form einer Geschwindigkeits- oder Drehwinkelvorgabe an den jeweiligen Antrieb 20-23.

Zur Ableitung des Sollwerts 29 wird dabei nicht nur die Masterwellenvorgabe 34 sondern auch ein Grenzwert 33 herangezogen, der entweder in einem Speicher 35 des jeweiligen

10 Servos 23-25 hinterlegt ist oder diesem in Form eines Grenzwertsignals 36 übermittelt wird. Die Berücksichtigung des Grenzwerts 33 durch den Servo 23-25 erfolgt dabei derart, dass der Sollwert 29 niemals den Grenzwert 33 überschreitet. Die Hinterlegung des Grenzwerts 33 im Speicher 35 oder dessen Übermittlung als Grenzwertsignal 36 kann alternativ oder gleichzeitig bestehen. Grenzwert 33 und Grenzwertsignal 36 werden im

15 Folgenden auch als „sicherer Wert“ bezeichnet. Bei der Variante, dass sichere Wert entweder nur im Speicher 35 als Grenzwert 33 hinterlegt ist oder nur als Grenzwertsignal 36 übermittelt wird, wird zur Ableitung des Sollwerts 29 der jeweils verfügbare sichere Wert verwendet. Bei der Variante, bei der der sichere Wert sowohl im Speicher 35 hinterlegt ist als auch als Grenzwertsignal 36 übermittelt wird, ist denkbar, dass der im

20 Speicher 35 hinterlegte Grenzwert 33 als Obergrenze wirkt, so dass das Grenzwertsignal 36 zur Ableitung des Sollwerts 29 verwendet wird, solange das Grenzwertsignal 36 unterhalb des Grenzwerts 33 bleibt, und dass bei einem Grenzwertsignal 36 oberhalb des Grenzwerts 33 stets der im Speicher 35 hinterlegte Grenzwert 33 zur Ableitung des Sollwerts 29 herangezogen wird. Selbstverständlich ist genauso der umgekehrte Fall oder

25 naheliegende Varianten denkbar.

Die Masterwellenvorgabe 34 wird in nicht näher dargestellter Weise entweder von der Masterwelle selbst oder vom Handrad 16 abgenommen und zwar z.B. mit einem an die Masterwelle oder das Handrad 16 angekoppelten Messwertaufnehmer, z.B. einem

30 Inkrementalgeber. Das Abnehmen einer Geschwindigkeits- oder Positionsinformation vom Handrad 16 ist dabei nur im Einrichtbetrieb vorgesehen, weil im Normalbetrieb das Handrad 16 für eine Betätigung nicht zugänglich ist, da es von der zentralen Haube 12 abgedeckt wird. Weiter ist das Abnehmen von Informationen vom Handrad 16 nur dann

vorgesehen, wenn das Handrad 16 nicht direkt sondern nur indirekt, z.B. über ein elektronisches Getriebe, auf die Masterwelle einwirkt.

Der aus der Masterwellenvorgabe 34 abgeleitete Sollwert 29 wird nicht nur dem jeweiligen

- 5 Antrieb 20-22 sondern auch dem Vergleicher 31 zugeführt. Jeder Sollwert 29 wird als Synchronwert 37 im Speicher 32 des Vergleichers 31 abgelegt. Im Betrieb kann durch den Vergleicher 31 der für jeden Antrieb 20-22 aufgenommene Istwert 30 mit dem jeweiligen Synchronwert 37 verglichen werden. Überschreitet der Istwert 30 eines Antriebs 20-22 den jeweiligen Synchronwert 37 wird ein entsprechendes Stoppsignal 38 generiert, das entweder sämtliche Antrieb 20-22 oder denjenigen Antrieb 20-22 der nicht mehr synchron läuft, insbesondere zusätzlich auch den Masterantrieb 11, abschaltet. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass nicht nur bei Überschreiten des Synchronwerts 37 das Stoppsignal 38 generiert wird sondern dass das Stoppsignal 38 generiert wird, wenn der Istwert 30 einen vorgegebenen oder vorgebbaren Bereich um 10 den Synchronwert 37 verlässt. Dann sind z.B. auch Asynchronitäten durch fälschlich zu langsam laufende Antriebe 20-22 erkennbar. Daneben werden die einzelnen Istwerte 30 auch in Bezug auf den Grenzwert 33 überwacht, d.h. der Grenzwert 33 bildet eine 15 Obergrenze, die auch bei einer entsprechenden Vorgabe durch den Sollwert 29 nicht überschritten werden darf. Bei Überschreiten des Grenzwerts 33 wird daher ebenfalls das Stoppsignal 38 ausgelöst. Der Grenzwert 33 kann eine allen Antrieben 20-22 gemeinsame Obergrenze sein oder für jeden Antrieb individuell festgelegt werden. Der Grenzwert 33 ist dann ein Feld von ggf. jeweils unterschiedlichen individuellen Drehzahlobergrenzen oder Lagetoleranzbereichen. Das oder jedes Stoppsignal 38 wird durch eine Anzeigevorrichtung 39 geführt, die z.B. über optische Anzeigeelemente (nicht dargestellt), wie 20 einen Bildschirm, insbesondere mit Klartextanzeige, oder Kontrollleuchten, Informationen über den fehlerverursachenden Antrieb 20-22 liefert. Anstelle der dargestellten Situation kann auch für jeden Antrieb 20-22 ein eigener Vergleicher vorgesehen sein. Jeder dieser Vergleicher umfasst dann einen eigenen Speicher, in dem zumindest der für den jeweiligen Antrieb 20-22 vorgegebene Grenzwert 33 sowie der aktuelle Synchronwert 37 25 hinterlegt sind. Das von einem solchen einzelnen Vergleicher ggf. erzeugte Stoppsignal 38 wird entweder dem jeweiligen Antrieb 20-22 individuell oder sämtlichen Antrieben 20-22, insbesondere auch dem Masterantrieb 11, zugeführt.

Im Normalbetrieb der Anlage – also während laufender Produktion – kann auf diese Weise die Synchronität der einzelnen Antriebe 20-22 untereinander und mit dem Masterantrieb 11 sichergestellt werden. Dies erfolgt durch Überwachung des Synchronwerts 37. Des Weiteren kann sichergestellt werden, dass keiner der Antriebe 20-22 eine vorgegebene oder vorgebbare Obergrenze, z.B. eine Geschwindigkeitsobergrenze, überschreitet. Dies erfolgt durch Überwachung des Grenzwerts 33.

Bei einem Eingriff in die Anlage, z.B. zu Wartungs- oder Inspektionszwecken, also in einem sogenannten Einrichtbetrieb, ist ebenfalls eine Überwachung der Bewegung der einzelnen Antriebe 20-22 erforderlich. Der Einrichtbetrieb unterscheidet sich vom Normalbetrieb dadurch, dass die Antriebe 20-22 mit deutlich verringriger Geschwindigkeit laufen. Dies wird dadurch bewirkt, dass im Einrichtbetrieb die Drehzahl der Masterwelle reduziert ist. Die Drehzahl der Masterwelle ist dabei durch das Handrad 16 oder eine sonst geeignete Einstellvorrichtung, z.B. einen veränderlichen Widerstand, also ein Potentiometer oder dergleichen, vorgebbar. Bei Verwendung eines direkt auf die Masterwelle einwirkenden Handrades 16 ist die Geschwindigkeit der Masterwelle infolge der begrenzten Körperkraft des das Handrad 16 betätigenden Bedieners begrenzt. Bei Verwendung eines nur indirekt, z.B. über ein elektronisches Getriebe, mit der Masterwelle gekoppelten Handrades 16 oder bei Verwendung z.B. eines Potentiometers anstelle des Handrades 16 wird die Geschwindigkeit der Masterwelle durch geeignete Überwachung von Grenzwerten begrenzt. Dies wird weiter unten im Zusammenhang mit Fig. 3 erläutert.

Ein Eingriff in die Anlage ist nur bei geöffneter zentraler Haube 12 möglich. D.h. es liegt zumindest von der zentralen Haube 12 ein Haubensignal 40 vor. Bei anstehendem Haubensignal 40 wird der Grenzwert 33 verringert. Dies kann dadurch erfolgen, dass im Speicher 32 des Vergleichers 31 und im Speicher 35 des jeweiligen Servos 23-25 als Grenzwert 33 einerseits ein Grenzwert für den Normalbetrieb und andererseits ein Grenzwert für den Einrichtbetrieb hinterlegt sind und je nach Status des Haubensignals 40 der jeweilige Grenzwert 33 ausgewählt wird. Alternativ ist z.B. möglich, dass der Grenzwert 33 im Einrichtbetrieb, also bei anstehendem Haubensignal 40, definiert verringert wird, was sich z.B. durch eine mathematische oder logische Operation (Division bzw. Schiebeoperation) leicht erreichen lässt. Schließlich ist auch denkbar, dass das Grenzwertsignal 36 bei anstehendem Haubensignal 40 definiert verringert wird. Im Einrichtbetrieb ergeben sich dann aufgrund der verringerten Geschwindigkeit der Masterwelle

auch verringerte Sollwerte 29 für die Antriebe 20-22. Das Einhalten der Sollwerte 29 wird durch Überwachung des Synchronwerts 37 durch den Vergleicher 31 in gleicher Weise wie im Normalbetrieb gewährleistet. Ebenfalls wird die Begrenzung der Bewegung der Antriebe 20-22, also das sichere Vermeiden einer Drehzahl oder einer Lage außerhalb 5 des durch den Grenzwert 33 vorgegebenen Bereichs, in gleicher Weise wie im Normal- betrieb gewährleistet.

Zur Begrenzung der Geschwindigkeit der Masterwelle ist der Masterantrieb 11 selbst in die Wirkkette gemäß Fig. 2 eingebunden. Die sich dabei ergebenden Verhältnisse sind in 10 Fig. 3 dargestellt. Dem Masterantrieb 11 ist wie den abhängigen Antrieben 20-22 ein eigener Messwertaufnehmer, der Masterwellenmesswertaufnehmer 41, zugeordnet. Die Drehgeschwindigkeit oder die Drehlage der Masterwelle wird wie die Drehgeschwindigkeit oder die Drehlage der abhängigen Antriebe 20-22 als Istwert 30 erfasst und dem Vergleicher 31 zugeführt. Dem Masterantrieb 11 vorgeschaltet ist ein Masterwellenservo 42, 15 der die gleiche Funktionalität bietet wie die Servos 23-25 der abhängigen Antriebe 20-22, d.h. aus einem Eingangssignal 43 wird eine Vorgabe, insbesondere eine Geschwindig- keitsvorgabe, ermittelt und diese als Masterwellenvorgabe 34 an den Masterantrieb 11 weiter geleitet. Das Eingangssignal 43 wird dabei vom Handrad 16 oder von einer sonst geeigneten Einstellvorrichtung abgeleitet. Die Masterwellenvorgabe 34 ist gleichzeitig 20 Eingang der Servos 23-25 der abhängigen Antriebe 20-22. Bei der Ermittlung der Masterwellenvorgabe 34 wird ein in einem Speicher 44 des Masterwellenservos 42 hinterlegter Masterwellengrenzwert 45 berücksichtigt, derart, dass die Masterwellenvorgabe 34 niemals diesen Masterwellengrenzwert 45 überschreitet. D.h. bei einer rechnerischen Ermittlung der Masterwellenvorgabe 34 wird jeder Wert für die Master- 25 wellenvorgabe 34 oberhalb oder außerhalb des Masterwellengrenzwerts 45 verworfen und stattdessen der Masterwellengrenzwert 45 selbst verwendet. Der Masterwellengrenzwert 45 kann bei anstehendem Haubensignal 40 genau wie der Grenzwert 33 der Servos 23-25 verringert werden, so dass bei einem Eingriff in die Anlage unmittelbar eine Verringerung der Masterwellenvorgabe 34 bewirkt werden kann.

30

Durch die Überwachung des Grenzwerts 33 und des Synchronwerts 37 ist ein Betrieb der Anlage mit einer sicher begrenzter Bewegung im Hinblick auf Lage und oder Geschwin- digkeit und zwar sowohl im Normal- wie auch im Einrichtbetrieb möglich. Ein sicherer Stillstand (sicherer Stop) der Antriebe, insbesondere des Masterantriebs 11 und der

abhängigen Antriebe 20-22, ist durch Zuführung der Masterwellenvorgabe 34 oder des Eingangssignals 43 der Masterwelle an den Vergleicher 31 möglich. In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Masterwellenvorgabe 34 nicht nur den Servos 23-25 sondern auch dem Vergleicher 31 zugeführt wird. Beim Vergleicher 31 bewirkt der jeweilige Wert der

5 Masterwellenvorgabe 34 dass für eine Masterwellenvorgabe 34 ungleich Null der momentan eingestellte Grenzwert 33 verwendet und für eine Masterwellenvorgabe 34 gleich Null der Grenzwert 33 selbst auf Null gesetzt wird. Im Falle einer Einbindung des Masterantriebs 11 in die Wirkkette, wie in Fig. 3 dargestellt, wird dem Vergleicher 31 ebenfalls die Masterwellenvorgabe 34, in einer besonders bevorzugten Ausgestaltung aber auch

10 noch das Eingangssignal 43, zugeführt. In dieser Konstellation wird der Grenzwert 33 auf Null gesetzt, wenn entweder die Masterwellenvorgabe 34 oder das Eingangssignal 43 gleich Null ist. Dies berücksichtigt auch evtl. Fehler bei der Ermittlung der Masterwellenvorgabe 34 im Masterwellenservo 42 aus dem Eingangssignal 43. Mit einem Grenzwert 33 gleich Null ist das Anlaufen jedes Antriebs, also der abhängigen Antriebe 20-22 oder

15 der abhängigen Antriebe 20-22 inklusive des Masterantriebs 11, sicher verhindert, weil der Vergleicher 31 bei jeder Bewegung eines Antriebs und einem damit für diesen Antrieb von Null verschiedenen Istwert 30 den jeweiligen Antrieb oder alle Antriebe sofort mittels eines entsprechenden Stoppsignals 38 ausschaltet.

20 In einer bevorzugten Ausgestaltung kann der oder jeder Messwertaufnehmer 26-28, insbesondere auch der Masterwellenmesswertaufnehmer 41, als kombinierter Bewegungsmesswert- und Drehmomentaufnehmer oder als Kombination aus jeweils einem separaten Messwertaufnehmer zur Aufnahme von Bewegungsinformation, also Lage und/oder Geschwindigkeit, und einem separaten Drehmomentaufnehmer ausgeführt sein.

25 Entsprechend umfasst dann zumindest der Grenzwert 33 einerseits einen drehzahl- oder lagebezogenen und andererseits einen drehmomentbezogenen Grenzwert. Auf diese Weise lassen sich auch Beschädigungen der Anlage vermeiden, wenn die Antriebe, insbesondere auch die Masterwelle, blockiert sind.

30 Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass die Möglichkeit besteht, die bisher für die abhängigen Antriebe erforderlichen Sicherheitseinrichtungen, also die Hauben oder der gleichen, einzusparen. Andererseits besteht ein Vorteil der Erfindung aber auch darin, dass im Falle von noch vorhandenen Sicherheitseinrichtungen an einzelnen abhängigen Antrieben eine auf Signale von diesen Sicherheitseinrichtungen abgestimmte Geschwin-

digkeitsreduzierung möglich ist, bspw. derart, dass bei geöffneter zentraler Haube 12 die Geschwindigkeit des zentralen Antriebs um z.B. 90% reduziert wird und bei zusätzlicher Öffnung einer bestimmten weiteren Haube eine nochmalige Geschwindigkeitsreduktion um z.B. weitere 50%, bei Öffnung einer anderen Haube dagegen eine nochmalige Geschwindigkeitsreduktion um z.B. weitere 30% usw. erfolgt. Derartige Kombinationen und Verknüpfungen lassen sich ohne weiteres im Vergleicher 31 und/oder im Servo 23-25 ggf. auch im Masterwellenservo 42 hinterlegen.

5 Zusammenfassend kann die Erfindung wie folgt beschrieben werden: Es wird ein
10 Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Fertigungseinheit in einer Produktionsanlage angegeben, wobei sich die Steuerung auf eine Steuerung und Überwachung von Drehgeschwindigkeiten oder Drehwinkeln einzelner Antriebe 20-22 bezieht, derart, dass deren Bewegung nach Lage und/oder Geschwindigkeit in Bezug auf einen Synchronwert 37 und/oder einen Grenzwert 33 überwacht werden. Die
15 Überwachung im Hinblick auf den Grenzwert 33 führt zu einer sicher begrenzten Bewegung der einzelnen Antriebe. Die Überwachung im Hinblick auf den Synchronwert 37 ermöglicht die Erkennung von Asynchronitäten. Die Überwachung kann im Normalbetrieb und/oder im Einrichtbetrieb durchgeführt werden und dient im Einrichtbetrieb speziell zum Schutz des Bedienpersonals vor plötzlich anlaufenden oder
20 zu schnell laufenden Antrieben 20-22.

Bezugszeichenliste

5

10	Folieneinschlagmaschine	39	Anzeigevorrichtung
11	zentraler Antrieb	40	Haubensignal
12	zentrale Haube	41	Masterwellenmesswertaufnehmer
13	Griff	42	Masterwellenservo
14	Aggregat	43	Eingangssignal
15	Haube	44	Speicher
16	Handrad	45	Masterwellengrenzwert
17	—		
18	—		
19	—		
20	Antrieb		
21	Antrieb		
22	Antrieb		
23	Servosteller (Servo)		
24	Servosteller (Servo)		
25	Servosteller (Servo)		
26	Messwertaufnehmer		
27	Messwertaufnehmer		
28	Messwertaufnehmer		
29	Sollwert		
30	Istwert		
31	Vergleicher		
32	Speicher		
33	Grenzwert		
34	Masterwellenvorgabe		
35	Speicher		
36	Grenzwertsignals		
37	Synchronwert		
38	Stoppsignal		

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Fertigungseinheit mit zumindest einem primären Antrieb (Masterantrieb 11) und zumindest einem abhängigen Antrieb (20-22), dessen Bewegung direkt oder indirekt von der Bewegung einer Masterwelle des Masterantriebs (11) abhängt,

5 **dadurch gekennzeichnet, dass**

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) zugeordnet ist,
dass der Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal einen Sollwert (29) für den abhängigen Antrieb (20-22) ermittelt und an diesen weiterleitet und
dass bei der Ermittlung des Sollwerts (29) ein insbesondere im Servosteller (23-25)

10 hinterlegter Grenzwert (33) berücksichtigt wird.

2. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Messwertaufnehmer (26-28) zugeordnet ist,
15 dass eine Bewegung des abhängigen Antriebs (20-22) durch den Messwertaufnehmer (26-28) erfasst und als Istwert (30) an einen Vergleicher (31) übermittelt wird und
dass der Vergleicher (31) den Istwert (30) mit einem insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) vergleicht und im Falle einer Abweichung ein Stoppsignal (38) erzeugt.

20

3. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) und ein Messwertaufnehmer (26-28) zugeordnet sind,

25 dass der Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal einen Sollwert (29) für den abhängigen Antrieb (20-22) ermittelt und an diesen sowie an einen Vergleicher (31) weiterleitet,
dass eine Bewegung des abhängigen Antriebs durch den Messwertaufnehmer (26-28) erfasst und als Istwert (30) an den Vergleicher (31) übermittelt wird und

dass der Vergleicher (31) den Sollwert (29) mit dem Istwert (30) vergleicht und im Falle einer Abweichung ein Stoppsignal (38) erzeugt.

4. Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1,

5 **dadurch gekennzeichnet**, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) und ein Messwertaufnehmer (26-28) zugeordnet sind,

dass der Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal einen Sollwert (29) für den abhängigen Antrieb (20-22) ermittelt und an diesen sowie an einen Vergleicher (31) weiterleitet,

10 dass bei der Ermittlung des Sollwerts (29) ein insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegter Grenzwert (33) berücksichtigt wird,

dass eine Bewegung des abhängigen Antriebs durch den Messwertaufnehmer (26-28) erfasst und als Istwert (30) an den Vergleicher (31) übermittelt wird und

15 dass der Vergleicher (31) den Istwert (30) mit einem insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) und/oder mit dem Sollwert (29) vergleicht und im Falle einer Abweichung ein Stoppsignal (38) erzeugt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

20 das Eingangssignal des Servostellers (23-25) eine Information hinsichtlich einer Drehgeschwindigkeit oder eines Drehwinkels der Masterwelle (Masterwellenvorgabe 34) ist.

6. Verfahren nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass

der Istwert (30) in einem Speicher (32) des Vergleichers (31) als Synchronwert (37)

25 abgespeichert wird, und dass sich der Vergleich mit dem Istwert (30) auf den abgespeicherten Synchronwert (37) bezieht.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass im Vergleicher (31) für jeden abhängigen Antrieb (20-22) ein eigener Synchronwert

30 (37) und/oder ein eigener Grenzwert (33) abgespeichert wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,

dass dem Masterantrieb (11) ein eigener Servosteller (Masterwellenservo 42) und ein

eigener Messwertaufnehmer (Masterwellenmesswertaufnehmer 41) zugeordnet sind,

dass für den Masterantrieb (11) aus einem Eingangssignal (43) des Masterwellenservos (42) eine Vorgabe (Masterwellenvorgabe 34) für den Masterantrieb (11) ermittelt und dem Vergleicher (31) zugeführt wird und dass der Vergleicher (31) einen vom Masterwellenmesswertaufnehmer (41) aufgenommenen Istwert (30) mit einem insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) und/oder mit der Masterwellenvorgabe (34) vergleicht und im Falle einer Abweichung ein Stoppsignal (38) erzeugt.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass

10 bei der Ermittlung der Masterwellenvorgabe (34) ein im Masterwellenservo (42) hinterlegter Grenzwert (33) berücksichtigt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Masterwellenvorgabe (34) einem Eingang des Servostellers (23-25) des abhängigen Antriebs (20-22) zugeführt wird.

11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Servosteller (23-25), ggf. auch dem Masterwellenservo (42), und/oder dem Vergleicher (31) ein Haubensignal (40) zugeführt wird, das bei einem Eingriff in die Produktionsanlage ausgelöst wird, und dass bei anstehendem Haubensignal (40) der Grenzwert (33) im Servosteller (23-25) und/oder im Vergleicher (31), ggf. auch ein Masterwellengrenzwert (45) im Masterwellenservo (42), verringert wird.

12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Eingangssignal des Servostellers (23-25), insbesondere die Masterwellenvorgabe (34) dem Vergleicher (31) zugeführt wird und dass der Grenzwert (33) auf Null gesetzt oder gehalten wird, solange das Eingangssignal bzw. die Masterwellenvorgabe (34) den Wert Null hat.

30 13. Vorrichtung zur Steuerung einer Fertigungseinheit mit zumindest einem primären Antrieb (Masterantrieb 11) und zumindest einem abhängigen Antrieb (20-22), dessen Bewegung direkt oder indirekt von einer Bewegung einer Masterwelle des Masterantriebs (11) abhängt,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) zugeordnet ist,
dass durch den Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal ein Sollwert (29) für den
abhängigen Antrieb (20-22) ermittelbar und diesem zuführbar ist und
dass der Sollwert (29) durch einen insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten
5 Grenzwert (33) begrenzt ist.

14. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Messwertaufnehmer (26-28) zugeordnet ist,

10 dass durch den Messwertaufnehmer (26-28) eine Bewegung des abhängigen Antriebs
(20-22) erfassbar und als Istwert (30) an einen Vergleicher (31) übermittelbar ist und
dass der Vergleicher (31) zum Vergleich des Istwerts (30) mit einem insbesondere im
Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) und zur Erzeugung eines Stoppsignals
(38) im Falle einer Abweichung vorgesehen ist.

15

15. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) und ein Messwertauf-
nehmer (26-28) zugeordnet sind,

20 dass durch den Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal ein Sollwert (29) für den
abhängigen Antrieb (20-22) ermittelbar und diesem sowie einem Vergleicher (31)
zuführbar ist,
dass durch den Messwertaufnehmer (26-28) eine Bewegung des abhängigen Antriebs
(20-22) erfassbar und als Istwert (30) an den Vergleicher (31) übermittelbar ist und
25 dass der Vergleicher (31) zum Vergleich des Istwerts (30) mit dem Sollwert (29) und zur
Erzeugung eines Stoppsignals (38) im Falle einer Abweichung vorgesehen ist.

16. Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13,

dadurch gekennzeichnet, dass

30 dem abhängigen Antrieb (20-22) jeweils ein Servosteller (23-25) und ein Messwertauf-
nehmer (26-28) zugeordnet sind,
dass durch den Servosteller (23-25) aus einem Eingangssignal ein Sollwert (29) für den
abhängigen Antrieb (20-22) ermittelbar und diesem sowie einem Vergleicher (31)
zuführbar ist,

dass der Sollwert (29) durch einen insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) begrenzt ist,

dass durch den Messwertaufnehmer (26-28) eine Bewegung des abhängigen Antriebs (20-22) erfassbar und als Istwert (30) an den Vergleicher (31) übermittelbar ist und

5 dass der Vergleicher (31) zum Vergleich des Istwerts (30) mit einem insbesondere im Servosteller (23-25) hinterlegten Grenzwert (33) und/oder dem Sollwert (29) und zur Erzeugung eines Stoppsignals (38) im Falle einer Abweichung vorgesehen ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 13, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass

10 das Eingangssignal eine Information hinsichtlich einer Drehgeschwindigkeit oder eines Drehwinkels der Masterwelle (Masterwellenvorgabe 34) ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 14, 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass

15 der Istwert (30) in einem Speicher (32) des Vergleichers (31) als Synchronwert (37) abspeicherbar ist, und dass sich der Vergleich mit dem Istwert auf den abgespeicherten Synchronwert (37) bezieht.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass

20 im Vergleicher (31) für jeden abhängigen Antrieb (20-22) eine eigener Synchronwert (37) und/oder ein eigener Grenzwert (33) abspeicherbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass

dem Masterantrieb (11) ein eigener Servosteller (Masterwellenservo 42) und ein eigener Messwertaufnehmer (Masterwellenmesswertaufnehmer 41) zugeordnet sind, dass für den 25 Masterantrieb (11) aus einem Eingangssignal (43) des Masterwellenservos (42) eine Vorgabe (Masterwellenvorgabe 34) für den Masterantrieb (11) ermittelbar und dem Vergleicher (31) zuführbar ist und

dass der Vergleicher (31) zum Vergleichen eines vom Masterwellenmesswertaufnehmer (41) aufnehmbaren Istwerts (30) des Masterantriebs (11) mit einem insbesondere im 30 Servosteller (23-25) hinterlegbaren Grenzwert (33) und/oder mit der Masterwellenvorgabe (34) und zur Erzeugung eines Stoppsignals (38) im Falle einer Abweichung vorgesehen ist.

21. Vorrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass

die Masterwellenvorgabe (34) durch einen im Masterwellenservo (42) hinterlegten Grenzwert (33) begrenzt ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die 5 Masterwellenvorgabe (34) einem Eingang des Servostellers (23-25) des abhängigen Antriebs (20-22) zuführbar ist.

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Servosteller (23-25), ggf. auch dem Masterwellenservo (42), 10 und/oder dem Vergleicher (31) ein bei einem Eingriff in die Produktionsanlage auslösbares Haubensignal (40) zuführbar ist und dass in Abhängigkeit von einem Status des Haubensignals (40) der Grenzwert (33) im Servosteller (23-25) und/oder im Vergleicher (31), ggf. auch ein Masterwellengrenzwert (45) im Masterwellenservo (42), verringerbar ist.

15

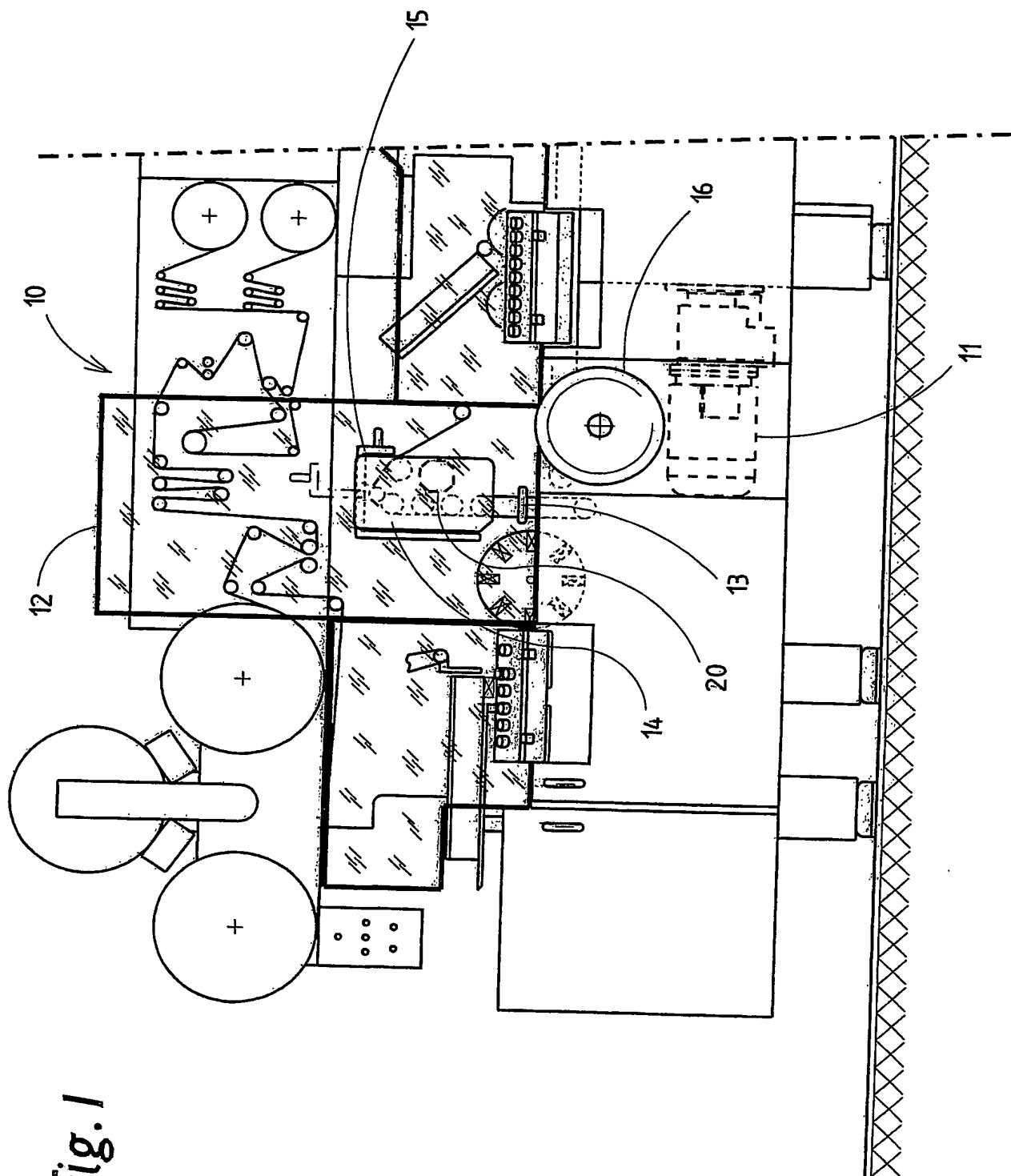


Fig. 1

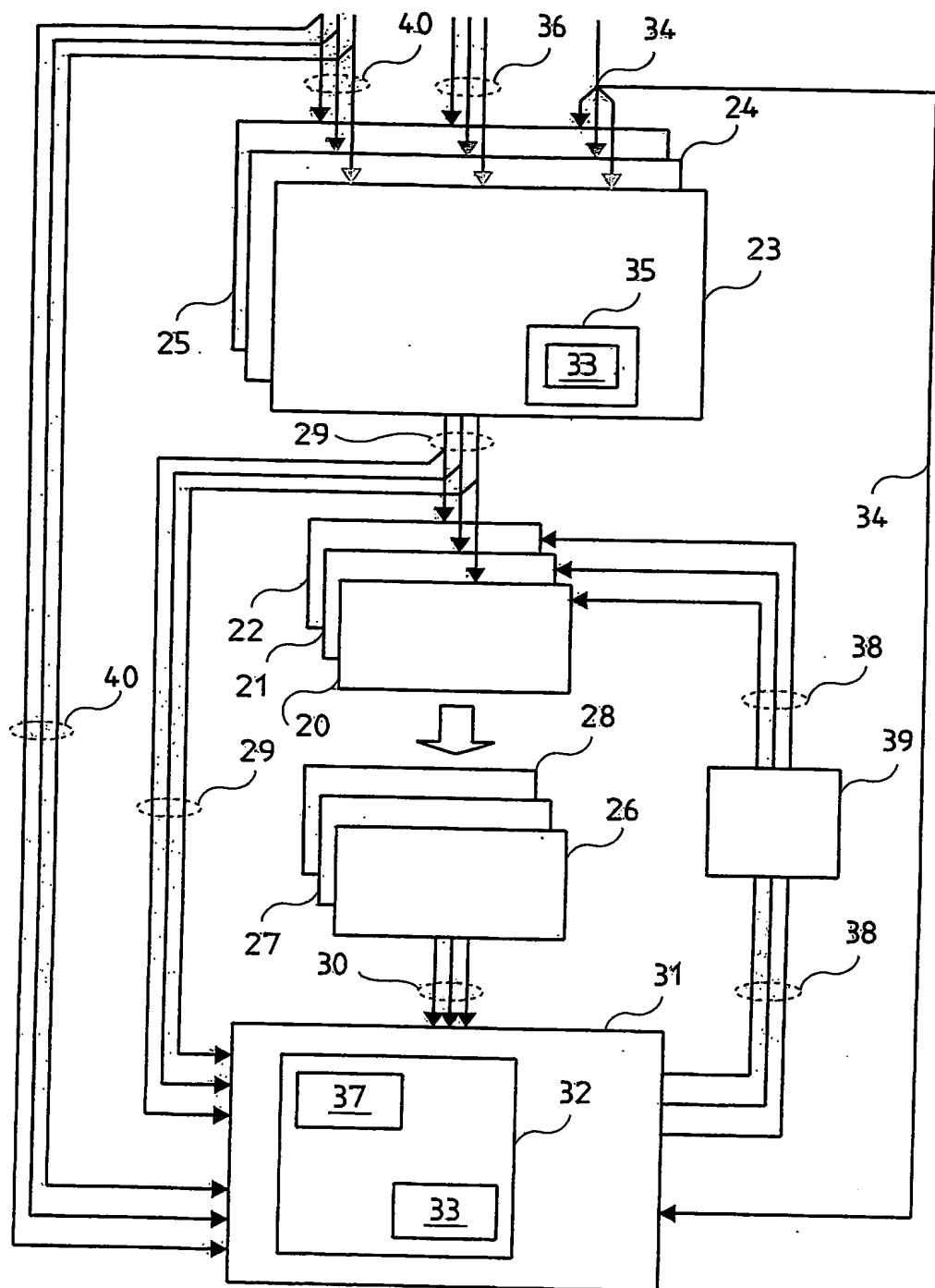


Fig. 2

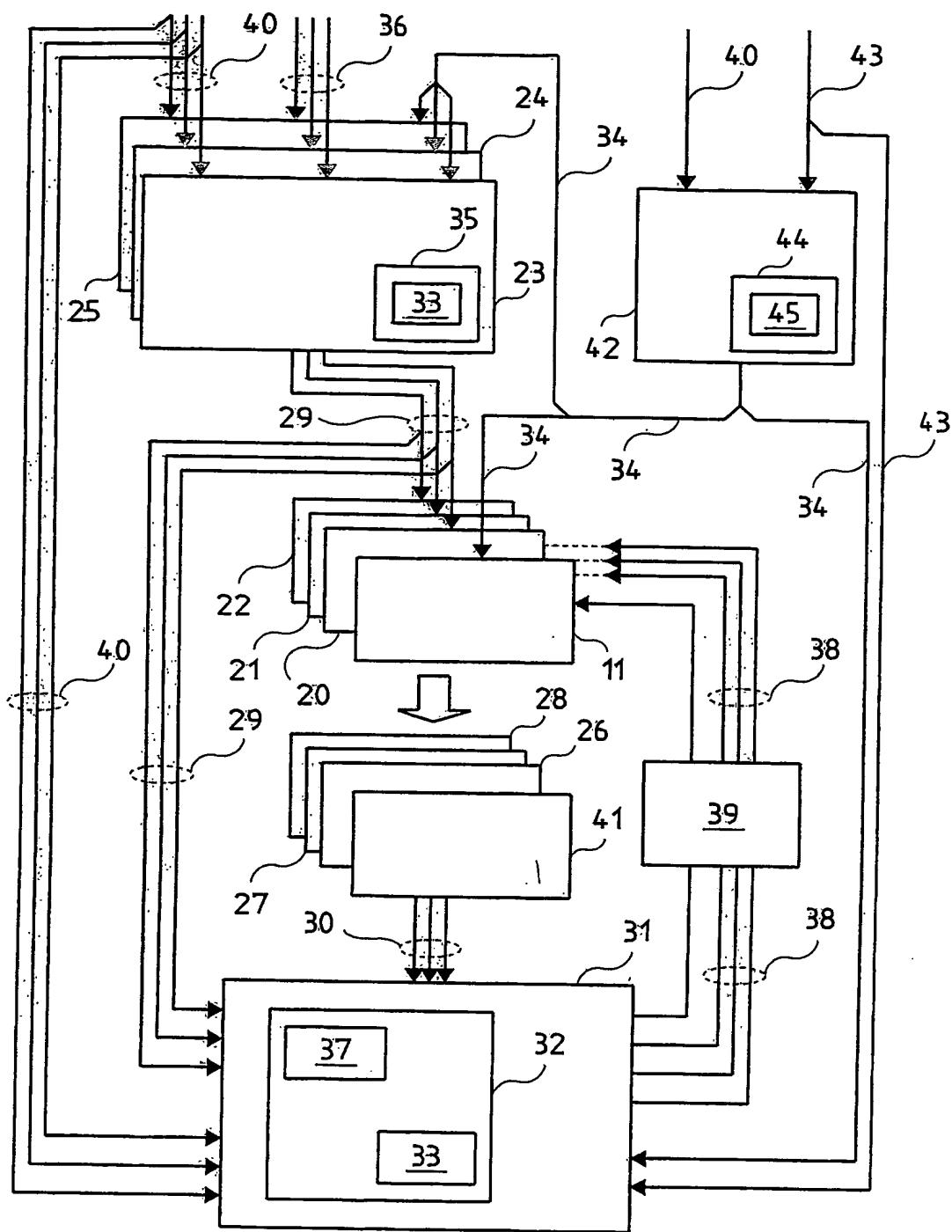


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G05B19/406 H02P5/52 B65B19/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G05B H02P B65B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 554 774 A (MIYASHITA YOSHIKAZU ET AL) 26 November 1985 (1985-11-26) column 4, line 48 – column 6, line 11; figure 3 ----- EP 0 385 459 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 5 September 1990 (1990-09-05) column 2, line 34 – column 3, line 33; figure 3 ----- -/-	1-10, 13-22
X		1-10, 13-22

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 July 2004

Date of mailing of the international search report

28/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerdes, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001834

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	LORENZ R D ET AL: "Synchronized motion control for process automation" CONFERENCE RECORD OF THE INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY ANNUAL MEETING, 1 October 1989 (1989-10-01), pages 1693-1698, XP010091171 NEW YORK, US abstract page 1695, left-hand column, lines 1-6 -----	1-4, 13-16
A	US 4 000 449 A (GRIPP LEONARD P) 28 December 1976 (1976-12-28) abstract; figure 5 -----	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/001834

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 4554774	26-11-1985		JP 1552906 C JP 59209595 A JP 63006411 B JP 59209596 A DE 3416070 A1 GB 2140175 A ,B	04-04-1990 28-11-1984 09-02-1988 28-11-1984 31-10-1984 21-11-1984
EP 0385459	05-09-1990		JP 2056915 C JP 2231979 A JP 7097916 B JP 2036013 C JP 2241392 A JP 7063226 B EP 0385459 A2 US 5175680 A	23-05-1996 13-09-1990 18-10-1995 28-03-1996 26-09-1990 05-07-1995 05-09-1990 29-12-1992
US 4000449	28-12-1976		BR 7506473 A FR 2290083 A1 GB 1509427 A JP 1033991 C JP 51065065 A JP 55025926 B	17-08-1976 28-05-1976 04-05-1978 20-02-1981 05-06-1976 09-07-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001834

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G05B19/406 H02P5/52 B65B19/28

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G05B H02P B65B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, INSPEC, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 554 774 A (MIYASHITA YOSHIKAZU ET AL) 26. November 1985 (1985-11-26) Spalte 4, Zeile 48 – Spalte 6, Zeile 11; Abbildung 3 ----- EP 0 385 459 A (TOYODA MACHINE WORKS LTD) 5. September 1990 (1990-09-05) Spalte 2, Zeile 34 – Spalte 3, Zeile 33; Abbildung 3 ----- -/-	1-10, 13-22
X		1-10, 13-22

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

20. Juli 2004

28/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL – 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gerdes, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001834

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	LORENZ R D ET AL: "Synchronized motion control for process automation" CONFERENCE RECORD OF THE INDUSTRY APPLICATIONS SOCIETY ANNUAL MEETING, 1. Oktober 1989 (1989-10-01), Seiten 1693-1698, XP010091171 NEW YORK, US Zusammenfassung Seite 1695, linke Spalte, Zeilen 1-6 -----	1-4, 13-16
A	US 4 000 449 A (GRIPP LEONARD P) 28. Dezember 1976 (1976-12-28) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	1-23

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/001834

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4554774	A 26-11-1985	JP	1552906 C	04-04-1990
		JP	59209595 A	28-11-1984
		JP	63006411 B	09-02-1988
		JP	59209596 A	28-11-1984
		DE	3416070 A1	31-10-1984
		GB	2140175 A , B	21-11-1984
EP 0385459	A 05-09-1990	JP	2056915 C	23-05-1996
		JP	2231979 A	13-09-1990
		JP	7097916 B	18-10-1995
		JP	2036013 C	28-03-1996
		JP	2241392 A	26-09-1990
		JP	7063226 B	05-07-1995
		EP	0385459 A2	05-09-1990
		US	5175680 A	29-12-1992
US 4000449	A 28-12-1976	BR	7506473 A	17-08-1976
		FR	2290083 A1	28-05-1976
		GB	1509427 A	04-05-1978
		JP	1033991 C	20-02-1981
		JP	51065065 A	05-06-1976
		JP	55025926 B	09-07-1980